

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-064120

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/24  
G11B 7/007

(21)Application number : 08-218682

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.08.1996

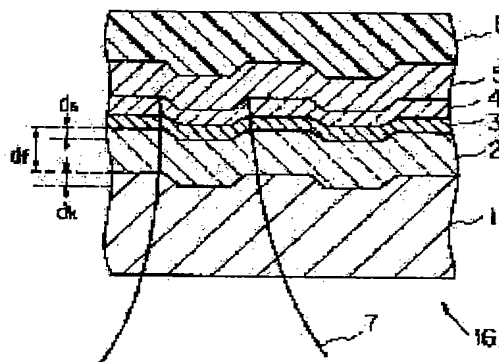
(72)Inventor : KOBAYASHI TADASHI

## (54) INFORMATION RECORDING MEDIUM FOR LAND AND GROOVE RECORDING

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize crosstalks even in the change in layer constitution while coping with it, by confining the difference in level between the lands and grooves on the substrate side of a recording film within the range expressed by a prescribed equation.

SOLUTION: A protective film 2, the recording film 3, a protective film 4 and a reflection film 5 are successively formed by a sputtering method on a substrate having the land and grooves of the difference in level  $dk$  of the recording medium 16. An overcoating film 6 is formed by a spin coating method on the reflection film 5. The difference in level  $ds$  in the lands and grooves at the boundary between the protective film 2 and the recording film 3 is set at  $\lambda/6n$  to  $\lambda/5n$  when  $ds$  is defined as the difference in level between the land and grooves on the front surface of the recording films,  $\lambda$  as the wavelength of the light beam used in reproduction and  $(n)$  as the refractive index of the substrate. Further, the thickness  $df$  of the protective film 2 is set at the film thickness at which the reflectivity when the recording film is in an amorphous state is minimized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

G11B 7/24



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97116056.2

[43]公开日 1998 年 3 月 18 日

[11] 公开号 CN 1176454A

[22]申请日 97.8.19

[30]优先权

[32]96.8.20 [33]JP[31]218682 / 96

[71]申请人 株式会社东芝

地址 日本神奈川

[72]发明人 小林忠

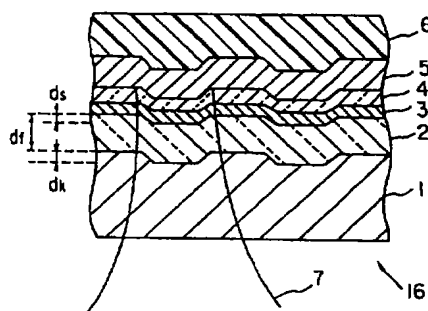
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标  
事务所  
代理人 杜日新

权利要求书 6 页 说明书 10 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 表面和沟槽记录用信息记录媒体

[57]摘要

一种表面和沟槽记录用信息记录媒体,其特征  
在于具有带表面和沟槽的基片、以及形成在该基片  
上并能产生结晶状态和非结晶状态之间的相变化的  
记录膜,上述记录膜的基片侧的表面和沟槽的台阶  
高度,在下式(1)所表示的范围内。 $\lambda(6n) < d_s < \lambda / (5n) \cdots (1)$  式中,  $d_s$  是记录膜的基片侧的表面和  
沟槽的台阶高度,  $\lambda$  是重放所用的光束的波长,  $n$  是  
其片的折射率。



## 权 利 要 求 书

1. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，它具有基片和记录膜，  
基片，其上带有表面和沟槽；

记录膜，它形成在上述基片上，能够产生结晶状态和非结晶状态之间的相变化，

上述记录膜前面的表面和沟槽的台阶高度在下式 (1) 所示的范围内，  
$$\lambda/(6n) \leq d_s \leq \lambda/(5n) \cdots (1)$$

式中， $d_s$  是记录膜前面的表面和沟槽的台阶高度， $\lambda$  是重放所用光束的波长， $n$  是基片的折射率。

2. 如权利要求 1 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，在上述基片和记录膜之间具有保护膜，该保护膜的厚度应能达到使上述记录膜为非结晶状态时的反射率接近极小。

3. 如权利要求项 2 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，其上述保护膜，厚度为 50~150 毫微米，由所用光束波长时的折射率为 1.5~2.5 的介质构成，上述记录膜前面的表面和沟槽的台阶高度为 70~90 毫微米，用波长 600~700 毫微米的光速进行重放。

4. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，它具有基片和保护膜以及记录膜，

基片，其上带有表面和沟槽；

保护膜在上述基片上形成；

记录膜，它形成在上述保护膜上，能产生结晶状态和非结晶状态之间的相变化，

上述记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度在下式 (1) 所表示的范围内，

$$\lambda/(6n) \leq d_s \leq \lambda/(5n) \cdots (1)$$

式中， $d_s$  是记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度， $\lambda$  是重放所用的光束的波长， $n$  是基片的折射率。

5. 如权利要求项 4 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，其上述保

护膜的厚度应达到使上述记录膜为结晶状态时的反射率接近极小。

6. 如权利要求 5 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，其上述保护膜，厚度为 15~150 毫微米，由所用光束波长时的折射率为 1.5~2.5 的介质构成，上述记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度为 70~90 毫微米，用波长 600~700 毫微米的光束进行重放。

7. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，它具有基片和保护膜以及记录膜，

基片，其上带有表面和沟槽；

保护膜在上述基片上形成的保护膜；

记录膜，它形成在上述保护膜上，能产生结晶状态和非结晶状态之间的相变化，

上述保护膜的厚度为 150 毫微米以上，上述记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度在下式 (1) 所表示的范围内，

$$\lambda/(6n) \leq d_s \leq \lambda/(5n) \cdots (1)$$

式中， $d_s$  是记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度， $\lambda$  是重放所用的光束的波长， $n$  是基片的折射率。

8. 如权利要求 7 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，其上述保护膜的厚度是在记录膜的反射率随保护膜厚度变化而进行周期性变化时的第 2 个周期中的一种膜厚，而且是上述记录膜为结晶状态或非结晶状态时的反射率接近极小时的膜厚。

9. 如权利要求 8 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，其上述保护膜，厚度为 220~320 毫微米，由所用光束波长时的折射率为 1.5~2.5 的介质构成，上述记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度为 70~90 毫微米，用波长 600~700 毫微米的光束进行重放。

10. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，它具有基片和记录膜，  
基片，其上带有表面和沟槽；

记录膜，它形成在上述基片上，能产生结晶状态和非结晶状态之间的相变化，

膜层结构是：上述记录膜的基片侧的表面和沟槽的台阶高度在下式

(1) 所表示的范围内, 而且, 不产生上述记录膜的结晶和非结晶的相位变化,

$$\lambda/(6n) \leq d_s \leq \lambda/(5n) \cdots (1)$$

式中,  $d_s$  是记录膜的基片侧的表面和沟槽的台阶高度,  $\lambda$  是重放所用的光束的波长,  $n$  是基片的折射率。

11. 如权利要求项 10 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体, 在上述基片和记录膜之间具有保护膜, 该保护膜的厚度应达到使上述记录膜为非结晶或结晶状态时的反射率接近极小。

12. 如权利要求项 11 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体, 其上述保护膜, 厚度为 50~150 或 220~320 毫微米, 由所用光束波长条件下的折射率为 1.5~2.5 的介质构成, 上述记录膜的厚度为 10~30 毫微米, 该记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度为 70~90 毫微米, 用波长 600~700 毫微米的光束进行重放。

13. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体, 它具有基片和保护膜以及记录膜,

基片, 其上带有表面和沟槽;

保护膜在该基片上形成;

记录膜, 它形成在上述保护膜上,

上述保护膜的厚度在表面和沟槽处基本相等。

14. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体, 它具有:

带有表面和沟槽的基片,

在上述基片上形成的保护膜, 以及

在上述保护膜上形成的记录膜,

上述基片的沟槽深度和保护膜与记录膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度基本相等。

15. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体, 它具有:

带有表面和沟槽的基片,

在上述基片上形成的保护膜以及

在上述保护膜上形成的记录膜,

上述记录膜和保护膜的界面上的表面宽度和沟槽宽度基本相等。

16. 如权利要求项 15 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体, 在其上述基片上, 沟槽的宽度大于表面的宽度。

17. 如权利要求 16 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体, 其上述基片的沟槽宽度为表面宽度的 1.05~1.15 倍, 上述保护膜和记录膜的界面上的沟槽宽度和表面宽度之比 (沟槽宽度/表面宽度) 为 0.85~1.15, 上述保护膜和记录膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度为 70~90 毫微米, 用波长 600~700 毫微米的光束进行重放。

18. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体, 它具有:

带有表面和沟槽的基片,

在上述基片上形成的保护膜以及

记录膜, 它形成在上述保持膜上, 能够产生结晶状态和非结晶状态之间的相变化,

上述记录膜和保护膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度在下式 (1) 所表示的范围内,

$$\lambda/(6n) \leq d_s \leq \lambda/(5n) \cdots (1)$$

式中,  $d_s$  是记录膜前面的表面和沟槽的台阶高度,  $\lambda$  是重放所用的光束的波长,  $n$  是基片的折射率;

上述保护膜的厚度是符合下列要求的数值, 即上述记录膜为非结晶状态时的反射率接近极小, 而且上述记录膜在结晶状态时的反射率在 15%~25% 的范围内。

19. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体, 它具有:

带有表面和沟槽的基片,

在上述基片上形成的保护膜, 以及

在上述保护膜上形成的记录膜,

其地址标记中按单一周期记录的部分的轨迹方向的小坑开口部的长度以及小坑开部以外的部分的长度, 在上述保护膜和记录膜的界面上基本相等。

20. 如权利要求项 19 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体, 它具有

表面和沟槽切换部分，上述地址标记是在该表面和沟槽切换部分上形成的标记，

21. 如权利要求项 19 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，其上述地址标记中接单一周期记录的部分的轨迹方向的小坑开口部的长度、以及小坑开口部以外的部分的长度，在上述基片上能满足下式 (2) 所示的关系，

$$G_1' > L_1' \cdots (2)$$

式中， $G_1'$  是基片上的轨迹方向的小坑开口部的长度； $L_1'$  是基片上的轨迹方向的小坑开口部以外的部分的长度。

22. 如权利要求 21 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，它具有表面和沟槽切换部分，上述地址标记是在该表面和沟槽切换部分上形成的标记。

23. 一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，它具有：

带有表面和沟槽的基片，

在上述基片上形成的保护膜，以及

在上述保护膜上形成的记录膜，

在上述保护膜和记录膜的界面上，在与轨迹直交的方向上的地址标记开口部的长度，大约是在该方向上相邻的标记开口部以外的部分的长度的  $1/2$ 。

24. 如权利要求项 23 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，它具有表面和沟槽切换部分，上述地址标记是在该表面和沟槽切换部分上形成的标记。

25. 如权利要求项 23 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体，其中，在与上述轨迹直交的方向上的地址标记的宽度以及其间隔，在上述基片上能满足下式 (3) 所表示的关系，

$$2G_2' \geq L_2' \cdots (3)$$

(式中， $G_2'$  是在与基片上的轨迹直交的方向上的地址标记的开口部的长度， $L_2'$  是在与基片上的轨迹直交的方向上的标记的开口部以外部分的长度)。

26. 如权利要求项 25 所述的表面和沟槽记录用信息记录媒体, 它具有表面和沟槽切换部分, 上述地址标记是在该表面和沟槽切换部分上形成的标记。

27. 一种膜形成方法, 它是利用溅射法在带有表面和沟槽的基片上形成保护膜的方法, 这是按照由下式 (4) 的关系所表示的入射角来射入溅射材料,

$$\theta > \arctan(d_k/Tg) \cdots (4)$$

式中,  $\theta$  是溅射材料射向基片的入射角,  $d_k$  是基片的沟槽深度,  $Tg$  是基片的沟槽宽度。

28. 一种膜形成装置, 它是利用溅射法在带有表面和沟槽的基片上形成保护膜的装置, 其靶材料以满足下式 (5) 所示关系的角度的安放为能使溅射材料射到基片上,

$$\theta_s > \arctan(d_k/Tg) \cdots (5)$$

式中,  $\theta_s$  是溅射材料从靶材料射向基片的方向和基片方面所构成的配置角度,  $d_k$  是基片的沟槽深度,  $Tg$  是基片的沟槽宽度。



# 说明书

## 表面和沟槽记录用信息记录媒体

本发明涉及信息记录媒体，尤其涉及表面和沟槽记录用信息记录媒体。

在光盘的槽间表面和沟槽这两个位置上均记录信息的所谓表面和沟槽记录方法有利于提高光盘的记录密度。然而，这种方法带来的问题是串扰增大。所以，提出了把基片沟槽深度设定在一定范围内作为减小串扰的一种方法（参见“采用表面和沟槽记录方法的高密度相变光盘”、大野等，1993年第5次相变记录研究会会议讲演预备稿汇集第114~119页）。

在该文献中，仅利用重放时所用光束的波长 $\lambda$ ，把基片沟槽深度规定在 $(\lambda/6) \sim (\lambda/5)$ 的范围内，以减小串扰。

由于记录膜层的结构和材料不同，即使按上述方法只是规定基片沟槽深度，仍会在槽间表面和沟槽上的重放信号电平产生差异，不能避免发生串扰。这一问题在记录膜和基片之间形成的保护膜厚度较大时尤其严重。

考虑到基片上形成的膜层厚度及其结构等的变化，目前的情况是：利用上述方法尚不能获得串扰减小的槽间表面和沟槽记录用信息记录媒体。

因此，本发明的目的在于提供这样一种槽间表面和沟槽记录用信息记录媒体，即在膜层结构变化时也能适应其变化使串扰减到最小。

根据本发明的一种形态，可以提供这样一种表面和沟槽用信息记录媒体，即具有基片和记录膜。该基片的上面带有槽间表面和沟槽；而记录膜，它形成在上述基片上，能产生结晶状态和非结晶状态之间的相变。

上述记录膜的前面的槽间表面和沟槽的台阶高度在下列式（1）所示的范围内。

$$\lambda/(6n) \leq d_s \leq \lambda/5(n) \cdots \cdots (1)$$

式中， $d_s$ 是记录膜的前面的表面和沟槽的台阶高度， $\lambda$ 是重放时所用的光束的波长； $n$ 是基片的折射率。

根据本发明的另一形态，可以提供这样一种表面和沟槽记录用信息记

录媒体，即具有其上面带有槽间表面和沟槽的基片和在上述基片上形成的保护膜以及在上述保护膜上形成的记录膜。

上述保护膜的厚度在槽间表面和沟槽处基本相等。

根据本发明的另一种形态，可以提供这样一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，即具有其上面带有槽间表面和沟槽的基片和在上述基片上形成的保护膜以及在上述保护膜上形成的记录膜。上述基片的沟槽深度以及保护膜与记录膜界面上的槽间表面和沟槽的台阶高度基本相等。

再者，根据本发明的另一种形态，可以提供这样一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，即具有其上带有槽间表面和沟槽的基片和在上述基片上形成的保护膜以及在上述保护膜上形成的记录膜，而且上述记录膜与保护膜的界面上的表面宽度和沟槽宽度基本相等。

根据本发明的另外又一种形态，可以提供这样一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，即具有其上带有槽间表面和沟槽的基片和在上述基片上形成的保护膜以及在上述保护膜上形成的记录膜，并且，地址标记中按单一周期来记录的部分的轨迹方向的小坑的开口部的长度以及除去小坑的开口部的部分长度，在上述保护膜和记录膜的界面上基本相等。

根据本发明的另一种形态，可以提供这样一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，即具有其上带有槽间表面和沟槽的基片和在上述基片上形成的保护膜以及在上述保护膜上形成的记录膜，并且，在上述保护膜和记录膜的界面上，在与轨迹直走的方向上的地址标记的开口部的长度，大约是在该方向上相邻的标记的开口部以外的部分的长度的  $1/2$ 。

再者，根据本发明的另一种形态，可以提供这样一种成膜方法，即利用溅射法在带有槽间表面和沟槽的基片上形成保护膜，按照由下列式 (4) 的关系所表示的入射角来射入溅射材料。

$$\theta > \arctan (d_k/Tg) \cdots \cdots (4)$$

式中， $\theta$  是溅射材料射向基片的入射角， $d_k$  是基片的沟槽深度， $Tg$  是基片的沟槽宽度。

再有，根据本发明的另一形态，可以提供这样一种成膜装置，即利用溅射法在具有槽间表面和沟槽的基片上形成保护膜，其中，靶材料的装放

位置能使溅射材料射入基片时入射角符合由下列式 (5) 所示的关系。

$$\theta_s > \arctan(d_k/T_g) \cdots (5)$$

式中,  $\theta_s$  是溅射材料从靶材料射向基片的方向与基片的主面所形成的放置角度,  $d_k$  是基片的沟槽深度,  $T_g$  是基片的沟槽宽度。

#### 附图的简要说明

图 1 是用模式来表示本发明的表面和沟槽记录用信息记录媒体之一例的断面图。

图 2 是表示保护膜的厚度和记录膜的反射率的关系的曲线图。

图 3 是表示保护膜的厚度和记录膜的反射率的关系的曲线图。

图 4 是表示记录膜的厚度和反射率以及相位变化的关系的曲线图。

图 5 是表示记录峰值功率和 CNR 的关系的曲线图。

图 6 是表示表面和沟槽的台阶高度与串扰的关系的曲线图。

图 7 是用模式来表示基片断面的图。

图 8 是表示在基片上形成保护膜所用的溅射装置的模式图。

图 9 是用模式来表示在基片上形成保护膜后的状态的断面图。

图 10 是表示本发明记录媒体的记录特性的曲线图。

图 11 是表示比较例子的记录媒体的记录特性的曲线图。

图 12 是表示记录媒体的模式图。

图 13 是表示地址标记区的放大图。

图 14 是表示表面和沟槽切换部分的地址标记区的放大图。

图 15 是表示记录小坑的放大图。

图 16 是轨迹方向的小坑宽度及其间隔的说明图。

#### 发明的详细说明

下面列举本发明的实施例和比较例, 更具体地说明本发明。但在不超过其要点的情况下本发明并非仅限于下述内容。

##### (实施例 1)

图 1 是表示本发明的表面和沟槽记录用信息记录媒体之一例的断面图。

在图 1 所示的记录媒体 16 中, 利用溅射法在具有台阶高度  $d_k$  的表面和

沟槽的基片 1 上依次形成保护膜 2、记录膜 3、保护膜 4 和反射膜 5。再利用旋转涂敷法进一步在反射膜 5 上形成外层膜 6。并且，保护膜 2 的厚度用  $d_f$  表示。记录膜 3 的基片侧（前面）的表面与沟槽的台阶高度用  $d_s$  表示。该  $d_s$  可作为保护膜 2 和记录膜 3 的界面上的表面和沟槽的台阶高度。

保护膜 2、4 通常采用例如 ZnS、SiO<sub>2</sub>、AlN、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiN 等透明介质。而记录膜 3 采用在结晶状态和非结晶状态之间进行相变的材料，例如 GeSbTe 和 InSbTe 等。反射膜 5 采用例如 Al、Au 和 Al 合金等金属膜，外层膜 6 采用紫外线固化树脂等。

在本发明的信息记录媒体中，保护膜 2 和记录膜 3 的界面上的表面和沟槽的台阶高度  $d_s$  被设定为  $\lambda/6n \sim \lambda/5n$  ( $n$  是基片的折射率)。并且，在本发明的记录媒体中，保护膜 2 的厚度  $d_f$  最好设定到这样的程度，即能使记录膜 3 在非结晶状态时的反射率达到极小。这样一来，即使在记录轨迹的相邻轨迹上有记录标记（非结晶），也能把从相邻轨迹的记录标记上的反射率控制到很小，所以，能抑制串扰。

在此，如大野等人的文献所述，当把基片 1 的沟槽深度  $d_k$  设定为  $\lambda/6 \sim \lambda/5$  时，由于该基片上所形成的保护膜 2 的厚度及其成膜条件等不同，保护膜上的沟槽深度  $d_s$  不一定与基片上的沟槽深度  $d_k$  一致。

本发明者等人考虑到了不仅基片的沟槽深度影响串扰，而且其上形成的膜层结构也影响串扰。也就是说，在本发明中，为了抑制串扰，把记录膜前面的表面和沟槽的台阶高度  $d_s$  设定为  $\lambda/6n \sim \lambda/5n$  ( $n$  是基片的折射率)，并且把保护膜 2 的厚度设定到这样的大小，即能使记录膜 3 为非结晶时的反射率接近极小。

图 2 表示保护膜 2 的厚度  $d_f$  变化时本发明的记录媒体的反射率变化情况。而且，在此，保护膜 2、4 由 ZnS 系材料构成，记录膜 3 和反射膜 5 分别采用 GeSbTe 系材料和 Al 合金，按照重放光的波长  $\lambda$  为 680 毫微米的条件来进行光学计算。在图 2 中，曲线 a 表示记录膜 3 为结晶状态时的反射率变化；曲线 b 表示记录膜 3 为非结晶状态时的反射率变化。

从曲线 b 的变化中可以看出：当保护膜厚度  $d_f$  为 100 毫微米左右时，记录膜为非结晶状态时的反射率极小，接近于 0。所以，把保护膜 2 的厚

度设定到能使记录膜在非结晶状态时的反射率达到极小的程度，即可减小串扰。

在上述例中，利用 ZnS 系材料作为保护膜进行了说明。但并非仅限于此，在光学设计上若采用保护膜的折射率为 1.5~2.5 的范围内的介质材料，则可满足其主要条件。

#### (实施例 2)

如图 2 的曲线所示，在记录膜为非结晶状态（曲线 b）时反射率接近极小的膜厚条件下，结晶状态（曲线 a）时的反射率也接近极小。所以，在把保护膜 2 的厚度设定为能使记录膜 3 在结晶状态时反射率接近极小的程度的情况下，也和上述情况一样，能减小串扰。

#### (实施例 3)

图 3 表示进一步增加保护膜 2 的厚度  $d_f$  时的记录膜反射率变化。并且，在图 3 中，曲线 c 表示记录膜 2 为结晶状态时的反射率变化；曲线 d 表示记录膜 2 为非结晶状态时的反射率变化。

如图 3 所示，随着保护膜厚度  $d_f$  的增加，反射率周期性地增大和减小。也就是说，记录膜反射率的极小值也周期性地出现。保护膜 2 的厚度不仅可以设定成表示反射率极小值的最小膜厚，而且也可设定成非结晶状态的反射率第 2 次以后接近极小值的膜厚。若从相变记录膜 3 反复超负荷对基片造成热损伤考虑，则最好选用较厚的保护膜 2。然而，若保护膜 2 过厚，则成膜所需时间增长，使生产效率下降，所以，在实用上，把保护膜的厚度设定在反射率接近极小值的第 2 个周期的膜厚上，效果更好。

#### (实施例 4)

如图 3 的曲线所示，在媒体为非结晶状态（曲线 d）时反射率接近极小的膜厚条件下，结晶状态（曲线 c）时的反射率也接近极小。所以，把保护膜 2 的厚度设定到能使记录膜 3 为结晶状态时反射率接近极小的膜厚程度，在此情况下也和上述情况一样，可以减小串扰。

#### (实施例 5)

在本实施例中，着眼于记录膜的相位变化。若记录膜的相位在结晶状态和非结晶状态之间进行变化，则在表面和沟槽处重放信号的大小发生变

化，所以，难于抑制串扰。因此，最好是尽量避免记录膜在结晶状态和非结晶状态之间的相位变化。

图 4 表示记录膜的厚度和反射率及相位变化的关系。而且，在此，按照与图 1 所示相同的膜层结构来形成记录媒体，改变记录膜 3 的厚度。在图 4 中，曲线 e 表示相位差，曲线 f 和 g 分别表示结晶状态时的反射率变化和非结晶状态时的反射率变化。如图 4 所示，在相位差（曲线 e）为 0 的记录膜厚度条件下，非结晶状态时的反射率（曲线 g）接近极小，而且，在该膜厚条件下，非结晶状态（曲线 g）和结晶状态（曲线 f）的反射率变化量大。所以，假定记录媒体的结晶和非结晶的相位差接近 0，保护膜 2 的厚度能使非结晶状态下的反射率达到极小，把保护膜和记录膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度  $d_s$  设定到  $\lambda/6n \sim \lambda/5n$ ，即可获得串扰小的表面和沟槽记录用媒体。

图 5 的曲线表示具有上述条件，按图 1 所示结构形成的记录媒体的 CNR（合成噪声额定值）和串扰测试结果。具体来说，把记录膜 3 的厚度定为 20 毫微米，使记录膜的结晶和非结晶的相位差接近 0；把保护膜 2 的厚度定为 270 毫微米，使非结晶的反射率接近于极小；把保护膜 4 和反射膜 5 的厚度分别定为 20 毫微米和 50 毫微米。

另外，基片上的表面宽度和沟槽宽度均定为 0.7 微米；保护膜 2 和记录膜 3 的界面上的表面和沟槽台阶高度  $d_s$  定为相当于  $\lambda/6n$  的 73 毫微米。重放光的波长  $\lambda$  采用 680 毫微米，物镜 NA（数值孔径）采用 0.6，线速一定，即 6 米/秒，记录 8/16 调制的 3T 最密标记。测定了这时的表面和沟槽的 CNR。而且，在表面/沟槽/表面或沟槽/表面/沟槽的相邻轨迹的两侧的轨迹上记录了 11T 的标记时，测量 3 中央轨迹上的串扰。

图 5 的曲线表示，由于抑制记录膜的结晶和非结晶的相位差，保护膜 2 的厚度使非结晶反射率接近极小，所以，表面和沟槽的 CNR 电平一致，而且，串扰的电平也一致，为一 30dB 以下。

图 6 表示保护膜和记录膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度  $d_s$  的大小和串扰的关系。在此所用的记录媒体，膜层结构与上述情况相同，重放光的波长为 680 毫微米。而且，台阶高度  $d_s$  的尺寸按下述方法进行了测量。

也就是说，沿轨迹半径方向切断光盘，用检镜刀切成断面薄片。利用透射式电子显微镜来观察该薄片，对其进行测量。

即使在此情况下，也能达到图 6 所示的结果，即保护膜和记录膜界面处的台阶高度  $d_s$  在  $\lambda/6n \sim \lambda/5n$  范围内时，可以把串扰抑制到 -30dB 以下。

#### (实施例 6)

如实施例 1 所述，在基片 1 上形成保护膜 2 之后，基片的沟槽深度  $d_k$  不一定反映在保护膜和记录膜界面处的表面和沟槽的台阶高度  $d_s$  上。例如，在形成保护膜时，若从极端倾斜的方向上进行溅射，则基片沟槽的凹凸产生掩蔽作用，使形成的保护膜在沟槽内薄而在表面上厚。所以，在此情况下，保护膜和记录膜的界面处的表面和沟槽的台阶高度  $d_s$  的值大于基片的沟槽深度  $d_k$ 。为了使  $d_k = d_s$ ，必须设定更大的入射角  $\theta$ ，使其能满足由下列数式所表示的关系。

$$\theta > \arctan(d_k/Tg)$$

式中， $Tg$  表示沟槽宽度。

下面，参照图 7 和图 8，说明溅射材料的入射角  $\theta$ 。

图 7 是基片断面的模式图。当溅射材料从倾斜方向射入时，槽间表面变成挡壁，在  $\theta > \arctan(d_k/Tg)$  的条件下，出现沟槽被遮挡的状态。所以，形成的保护膜在沟槽内薄，而在表面上厚。

再者，图 8 表示溅射装置的概况，它表示基片相对于保护膜靶材料 8 的位置关系。为了在形成保护膜时能达到  $d_k = d_s$  的效果，靶材料 8 和基片 1 的布置角度  $\theta_s$ ，即溅射材料从靶材料 8 射向基片 1 的方向与基片 1 的主面所构成的角度必须是：

$$\theta_s > \arctan(d_k/Tg)。$$

另外，如图 8 所示，在溅射装置中，为真空室 11 内设置了靶材料 8、加在靶上的射频或直流电源 13、靶的屏蔽材料 9、固定基片 1 的基片支座 10 以及使基片旋转的马达 12（基片接地）、用排气装置 14 把真空 11 内抽成一定的真空。当在基片上形成保护膜时，从 Ar 气钢瓶 15 送入溅射气体，在靶和基片之间加规定的电压，进行溅射。

如上所述，按规定角度放靶材料，把溅射材料射入基片，即可在表面

和沟槽内形成厚度基本相等的保护膜。

(实施例 7)

如图 1 所示, 从基片侧射入的光束在记录膜内聚焦, 所以, 在记录膜的基片侧, 即记录膜的前面, 最好使表面和沟槽的宽度相等。

再者, 在基片 1 上形成保护膜 2 时, 如图 9 所示, 随着保护膜厚度的增加, 保护膜 2 表面上的沟槽宽度减小, 而槽间表面的宽度增大。也就是说, 若基片的沟槽宽度为  $l_G$ , 表面宽度为  $l_L$ , 记录膜前在的沟槽宽度  $f_G$ , 表面宽度为  $f_L$ , 则

$$f_G < l_G, f_L > l_L.$$

在表面和沟槽记录时, 最好使表面和沟槽的重放信号电平一致, 为此, 在记录膜前面必须是:  $f_G = f_L$ 。若在基片上预先设定为  $l_G > l_L$ , 则在形成保护膜后, 可以使其表面宽度和沟槽宽度基本相等。也就是说, 当基片的轨迹间距一定时, 使基片上形成的沟槽宽度大于表面宽度即可。在这样的基片上形成保护膜后, 在记录膜前面, 所以使表面宽度和沟槽宽度相等。

再有, 大野等人未考虑保护膜的厚度, 着眼于基片的表面宽度和沟槽宽度, 将其设定为  $l_G = l_L$ , 所以, 在形成保护膜后的记录膜前面为  $f_G < f_L$ 。因此, 在表面和沟槽中表面的信号电平高于沟槽的信号电平。

在本发明中, 保护膜和记录膜的界面上的沟槽宽度和表面宽度之比(沟槽宽度/表面宽度)具有 $\pm 15\%$ 左右的允许误差范围, 所以, 是好为 0.85~1.15。为了在保护膜和记录膜的界面上获得这一范围的沟槽宽度/表面宽度, 基片的沟槽宽度最好定为表面宽度的 1.05~1.15 倍。这时, 保护膜和记录膜的界面上的表面和沟槽的台阶高度(深度)可定为 70 - 90 毫微米。该媒体上所记录的信息可以用 600~700 毫微米波长的光进行重放。

(实施例 8)

图 10 表示采用表面符合上述条件的基片的光盘的特性。这里所用的光盘是在具有符合上述条件的表面的基片上按照与实施例 5 相同的膜层结构形成薄膜, 按照与实施例 5 相同的测量鉴定方法进行测量鉴定, 得出了图中所示的结果。

再者, 基片的沟槽宽度定为 0.74 微米, 表面宽度定为 0.66 微米。在该



基片上形成保护膜 2 后，再在保护膜 2 上形成记录膜 3。记录膜 3 的前面，即保护膜和记录膜的界面上的沟槽宽度和表面宽度基本相等。约为 0.7 微米。该光盘的 CNR，如图 10 的曲线所示，在表面和沟槽上也基本相同。

为了进行对比，在沟槽宽度和表面宽度相等的基片上，以与上述同样的方法形成保护膜和记录膜，制成记录媒体。而且，这里所用的基片，沟槽宽度和表面宽度相等 ( $l_G = l_L$ )，所以，通过保护膜在基片上形成的记录膜的前面为  $f_G < f_L$ 。

对制成的记录媒体，进行与上述方法相同的测试，测试结果示于图 11。如图 11 所示，在记录膜的前面为  $f_G < f_L$ ，可以表面的 CNR 比沟槽的 CNR 大 5dB 左右。

#### (实施例 9)

在以上的实施例中，着眼于表面和沟槽的台阶高度及其宽度，说明了本发明的表面和沟槽记录用信息记录媒体。但本发明并非仅限于此。以下说明本发明的表面和沟槽记录用信息记录媒体的其他例子。

图 12 是以模式表示本发明的信息记录媒体的平面图，例如，在表面和沟槽的切换部分 17、无切换部分 18 上形成地址标记。其中，无切换部分 18 和切换部分 17 的放大图分别示于图 13 和图 14，并把地址标记部分的放大图示于图 15。

如图 15 所示，在地址标记中按单一周期形成小坑 19。小坑相当于沟槽，而小坑之间相当于表面。所以，在保护膜和记录膜的界面上，使该小坑的宽度和间隔保持一定的关系，即可获得与上述情况相同的效果。

图 16 是表示多个小坑的放大图，在保护膜和记录膜的界面上，使轨迹方向上的小坑开口部的长度  $G_1$ 、和该方向上的非小坑开口部的部分的长度  $L_1$  基本相等，即可获得与保护膜和记录膜界面上的表面和沟槽的宽度基本相等时相同的效果。

这时，在基片上轨迹方向上的小坑的宽度  $G_1'$ ，和该方向上的小坑的间隔  $L_1$ ，能满足  $G_1' > L_1'$  的关系。

而且，关于在与保护膜和记录膜界面上的轨迹相垂直的方向，如图 13 和图 14 所示，标记的宽度及其间隔分别用  $G_2$  和  $L_2$  表示，使标记宽度  $G_2$



的2倍基本等于间隔  $L_2$ ，即可获得与上述情况相同的效果。

这时，在基片上，与轨迹相垂直的方向上的小坑的宽度  $G_2'$  和该方向上的小坑的间隔  $L_2'$ ，已满足  $2G_2' \geq L_2'$  的关系。

(实施例 10)

在以上的例子中，以在基片上设置了保护膜的结构的信息记录媒体为例进行了说明。但本发明并非仅限于此。在本发明的表面和沟槽记录用信息记录媒体中，记录膜前面的表面宽度和沟槽宽度、表面和沟槽的台阶高度以及小坑的宽度及其间隔是必要条件，所以，也可以在记录膜前面形成多层保护膜。另外，也可以适用于下列情况，即保护膜由半透明膜和介质膜的叠层结构或混合物来构成。

如上所述，根据本发明可以提供这样一种表面和沟槽记录用信息记录媒体，即使可以使表面和沟槽的重放信号电平达到一致，表面和沟槽上容易进行二进制编码，减小了对驱动的负荷。

该记录媒体，因为即使膜层结构发生变化，也能与其相对地减小串扰，所以，能够解决现有记录媒体所存在的全部问题，即由于膜层结构不同，在表面和沟槽处重放信号电平出现差别，表面和沟槽记录产生串扰。因此其工业价值极大。

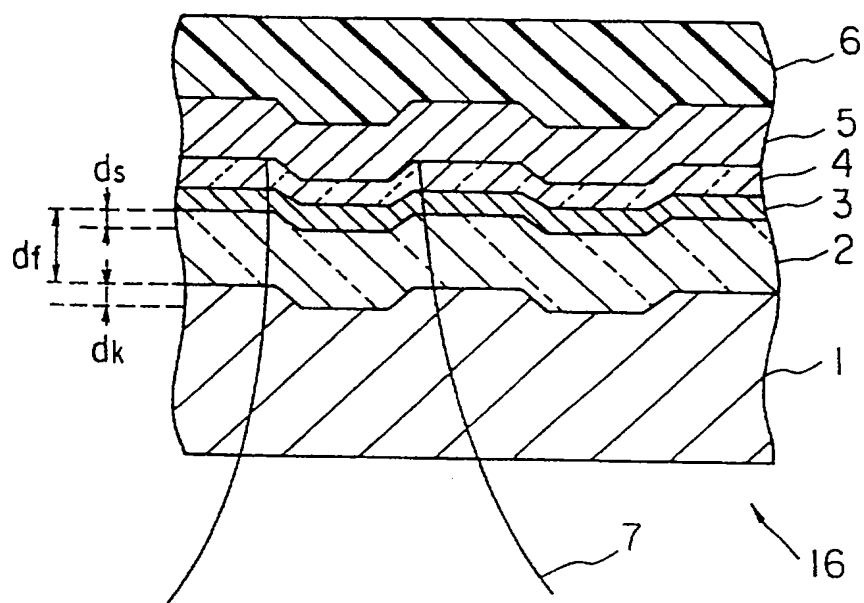


图 1

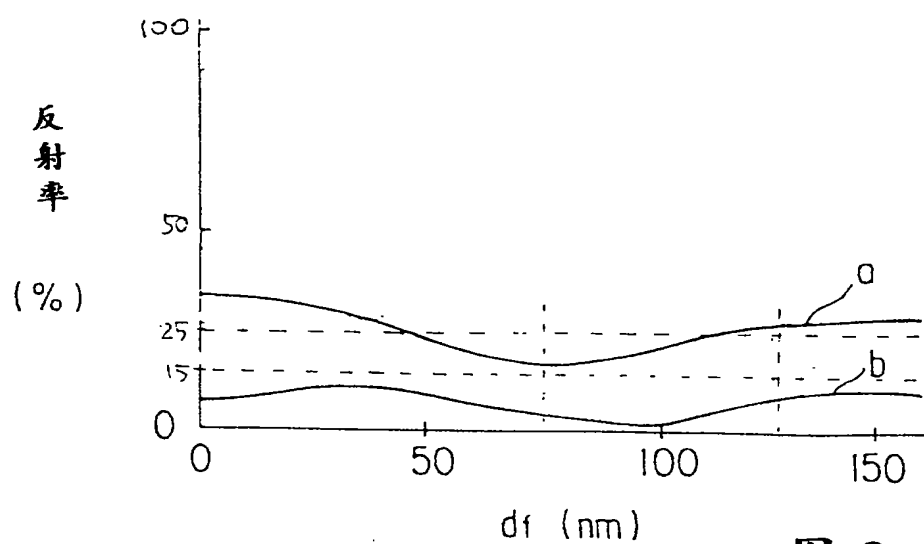


图 2

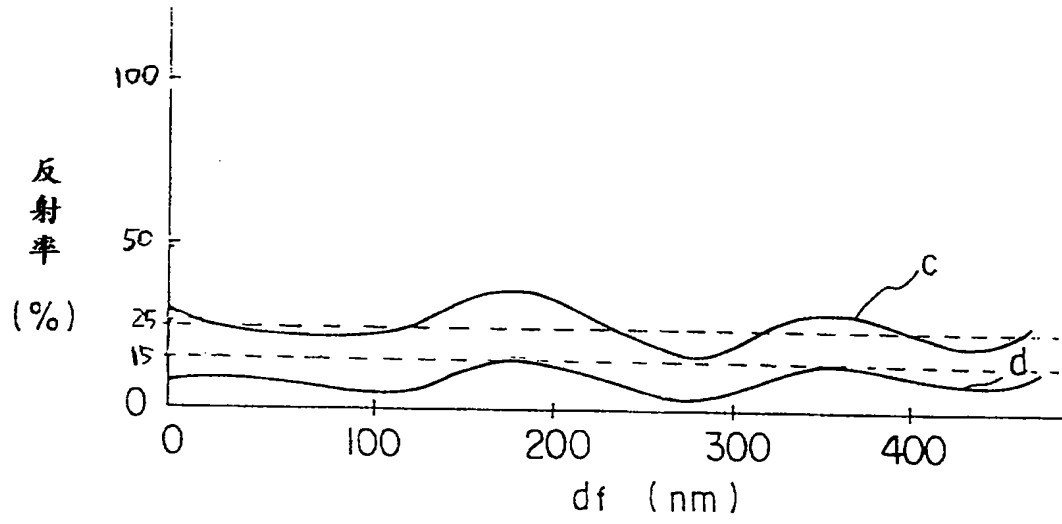


图 3

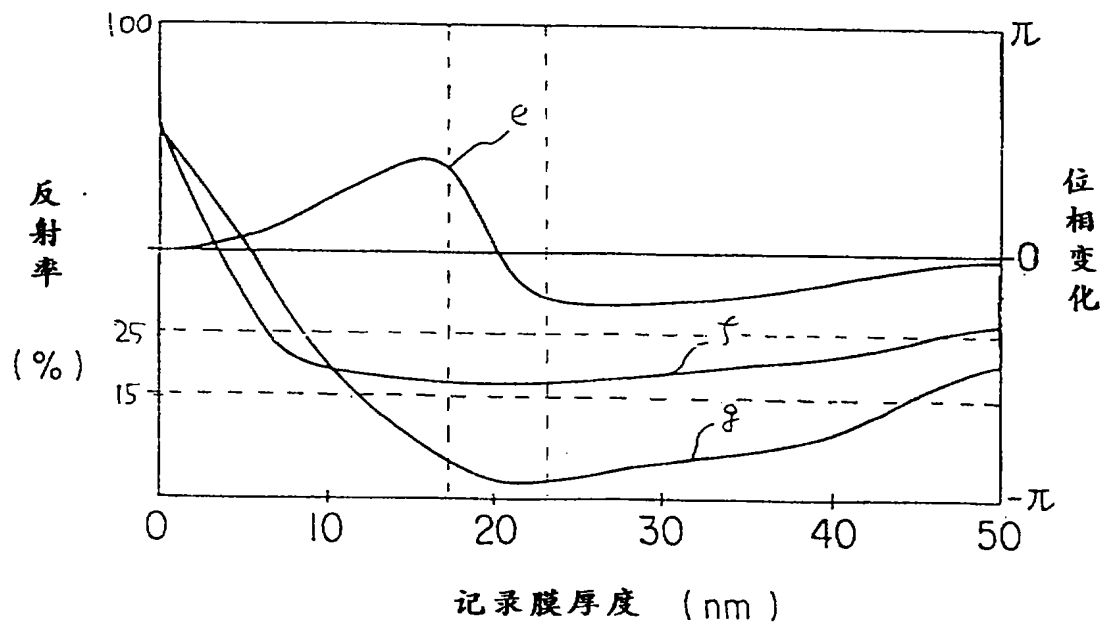


图 4

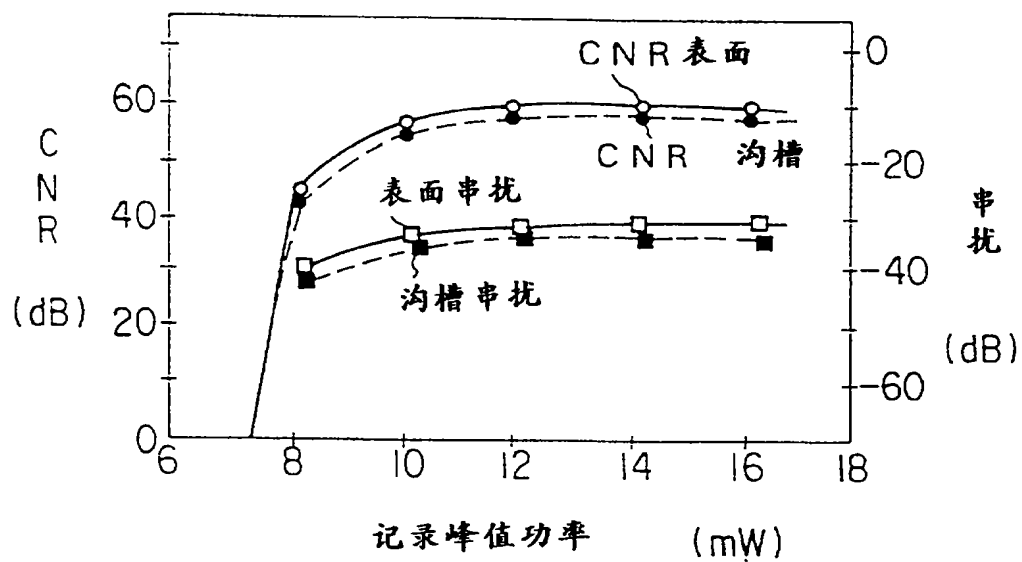


图 5

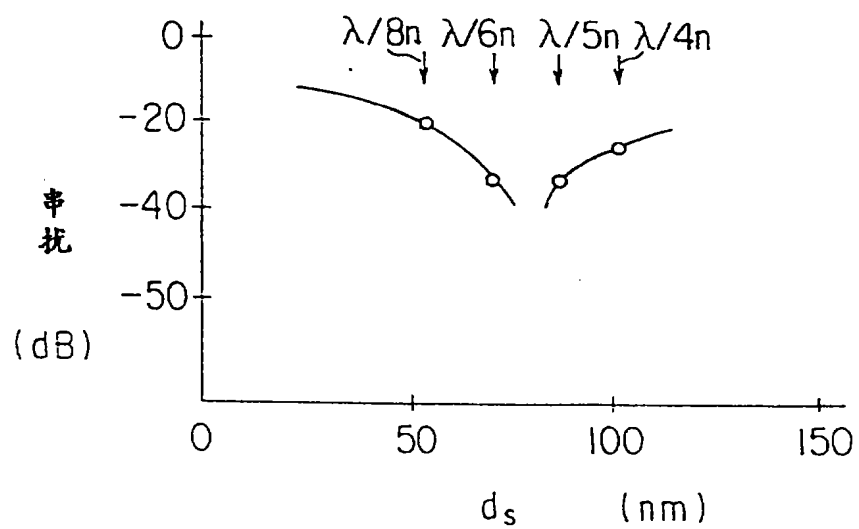


图 6

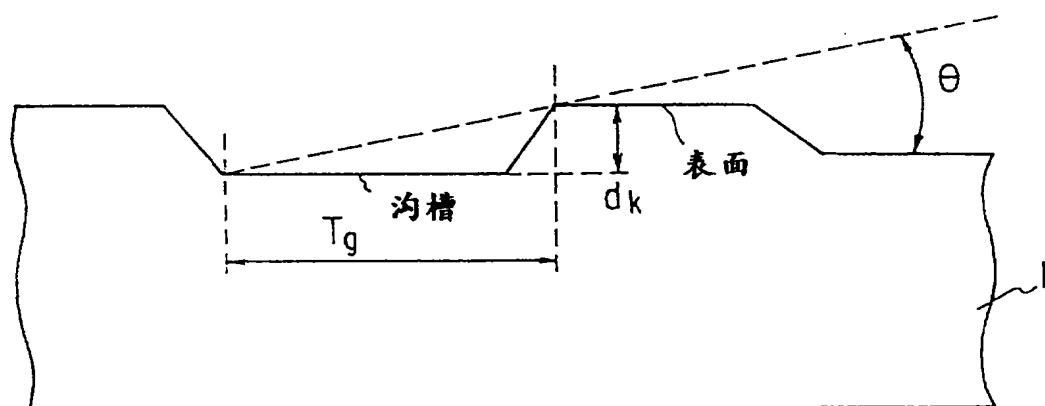


图 7

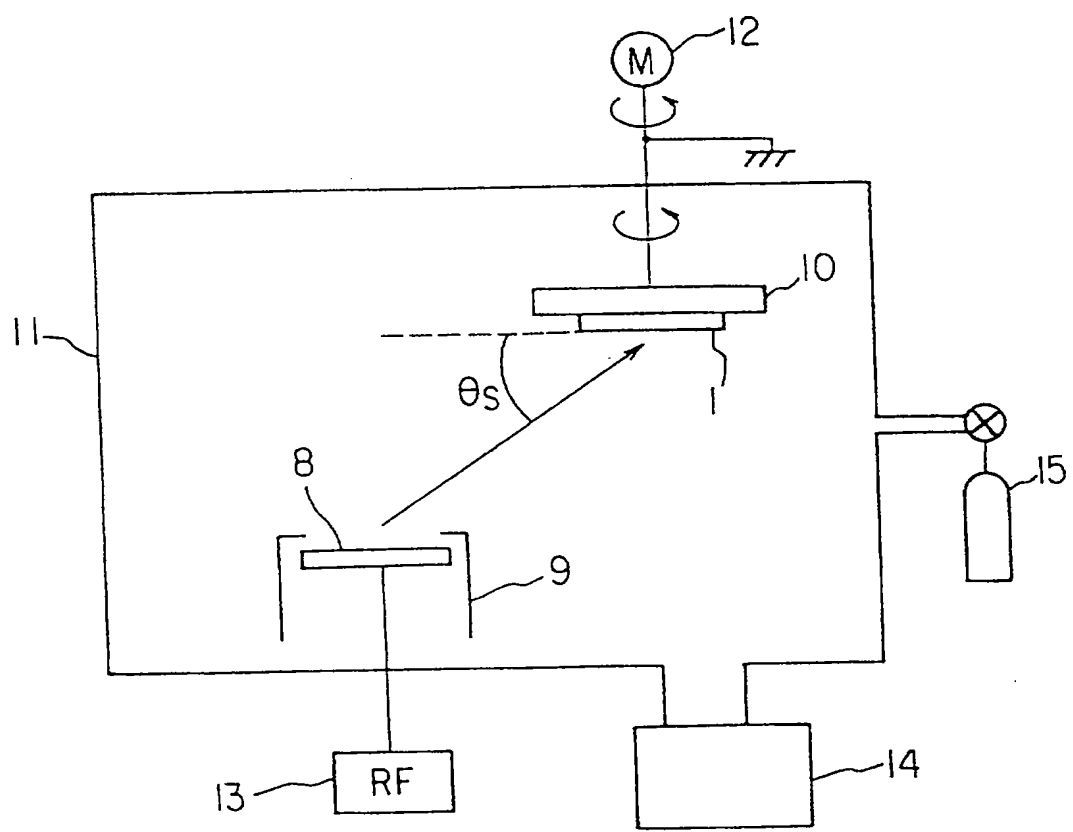


图 8

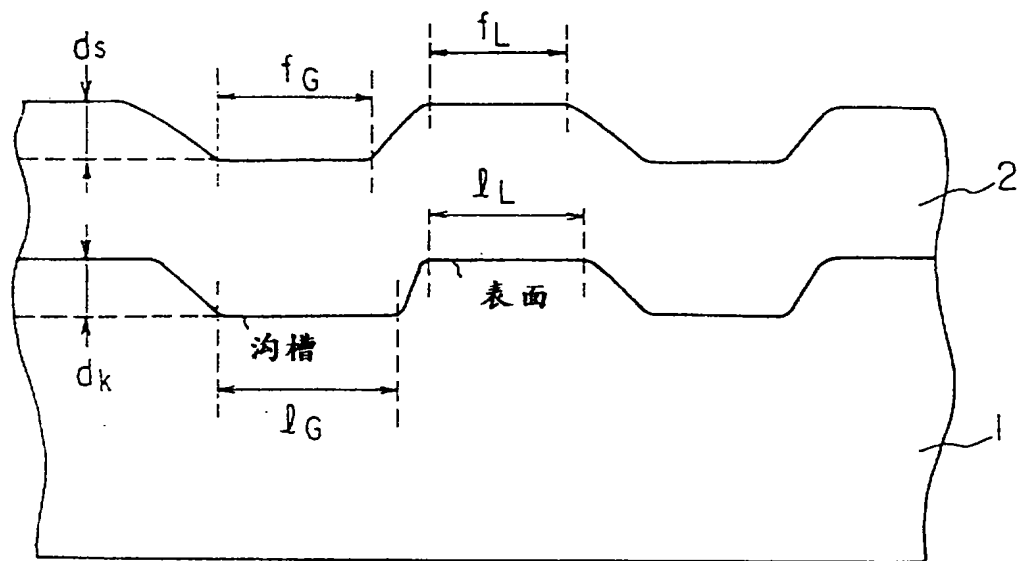


图 9

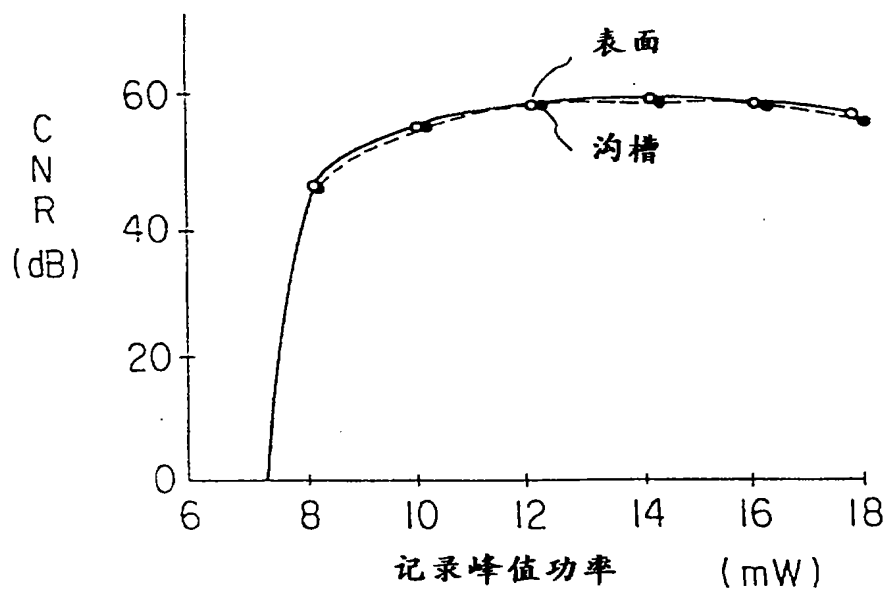


图 10



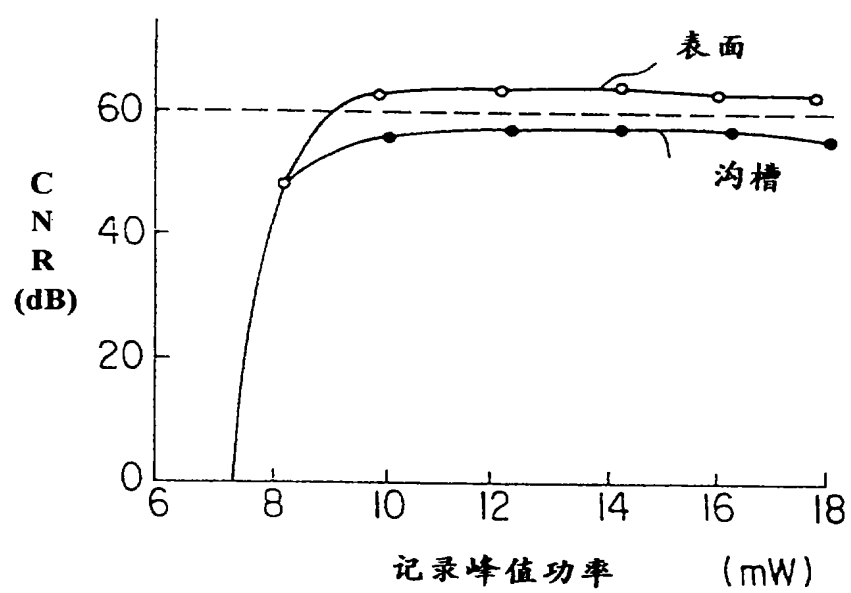


图 11

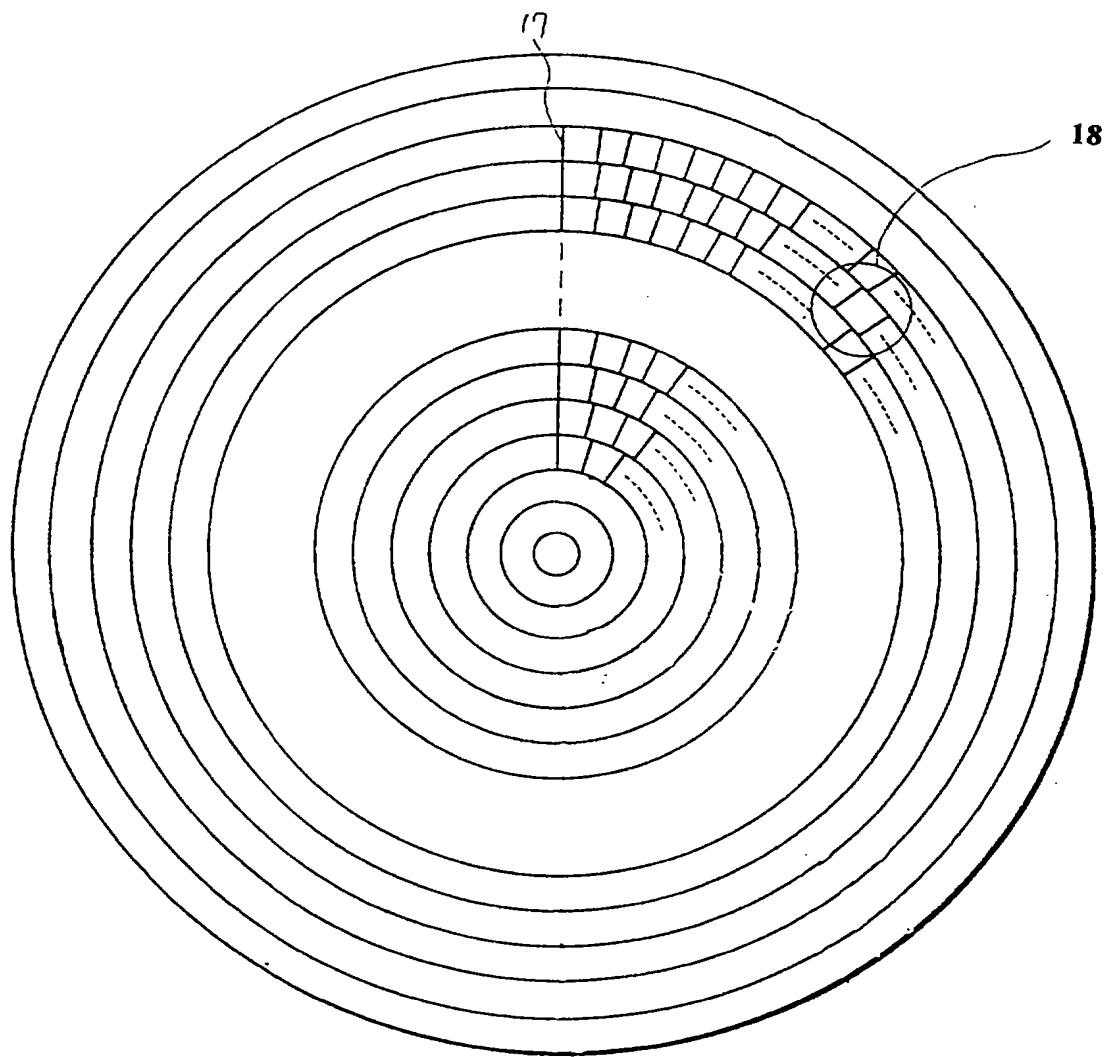


图 12

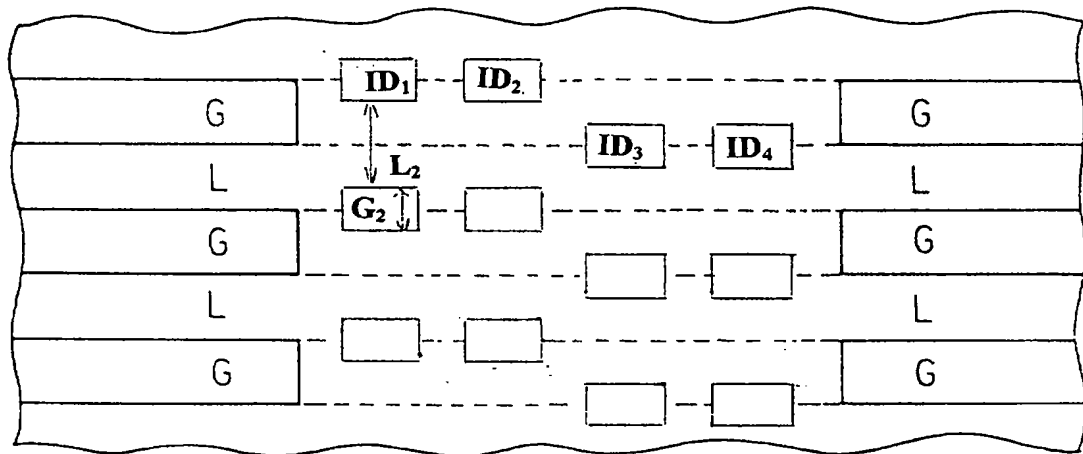


图 13

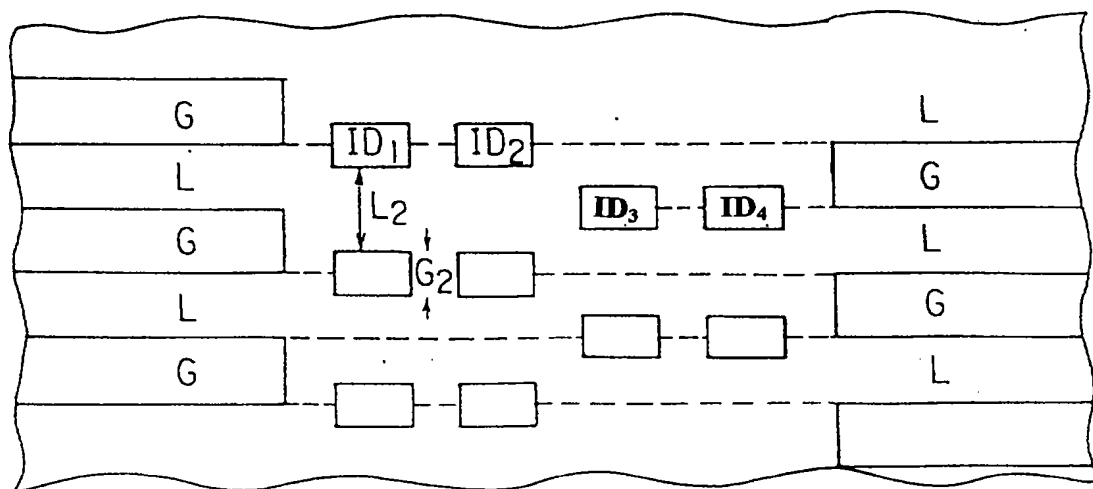


图 14

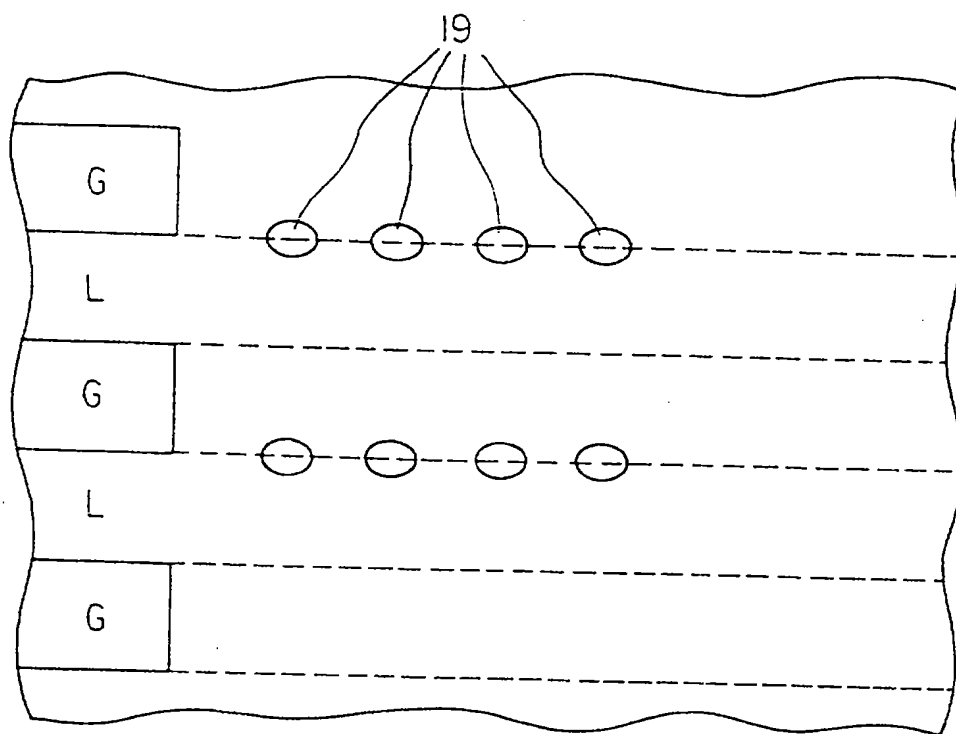


图 15

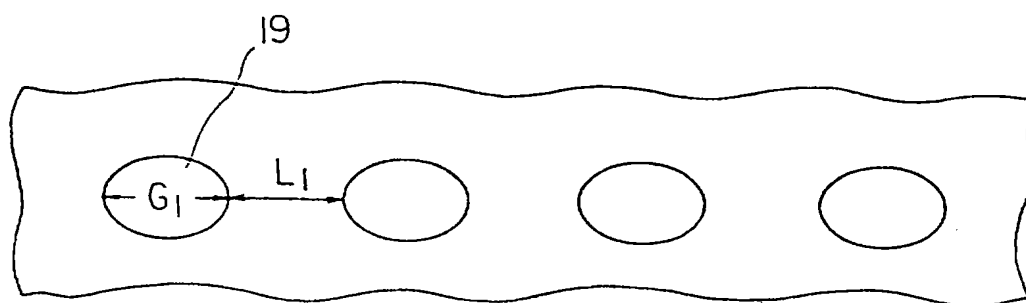


图 16

